

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-076371

(43)Date of publication of application : 23.03.2001

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 11-248438

(71)Applicant : SANKYO SEIKI MFG CO LTD

(22)Date of filing : 02.09.1999

(72)Inventor : YANAGISAWA KATSUSHIGE

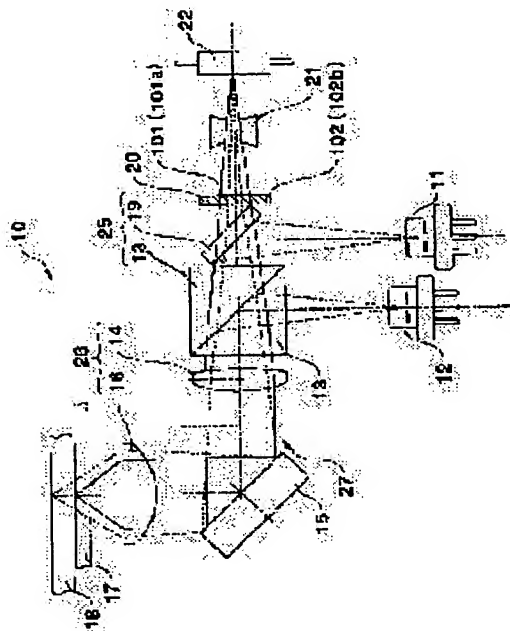
(54) OPTICAL PICKUP DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a constitution capable of focusing both of two kinds of light onto the same photodetector when a spherical aberration occurring in the substrate thickness of an optical recording medium is absorbed by a spherical aberrations generated in two kinds of the light.

SOLUTION: In this device 10, a first light of wavelength 640 nm and second light of wavelength 725 nm emitted from first and second light sources 11 and 12 are introduced by a light transmission system 25 to a common optical path 27. The return light 101 of the first light reflected by a digital video disk 17 and the return light 102 of the second light reflected by a compact disk 18 are introduced to the common photodetector 22.

Since the first and second light sources 11 and 12 vary in the lengths of the optical paths up to a condensing system 25, the first and second return light 101 and 102 are made incident on a hologram element 20, thereby, the zero order light 101a of the return light 101 of the first light and the +1st order light 102b of the return light 102 of the second light are focused onto the photodetector 22.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-76371

(P2001-76371A)

(43)公開日 平成13年3月23日(2001.3.23)

(51)IntCl.⁷

G 1 1 B 7/135

識別記号

F I

G 1 1 B 7/135

データベース(参考)

Z 5 D 1 1 9

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全10頁)

(21)出願番号 特願平11-248438

(22)出願日 平成11年9月2日(1999.9.2)

(71)出願人 000002233

株式会社三協精機製作所

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地

(72)発明者 柳澤 克重

長野県諏訪郡下諏訪町5329番地 株式会社

三協精機製作所内

(74)代理人 100090170

弁理士 横沢 志郎 (外1名)

Fターム(参考) 5D119 AA41 BA01 CA16 DA05 EC38

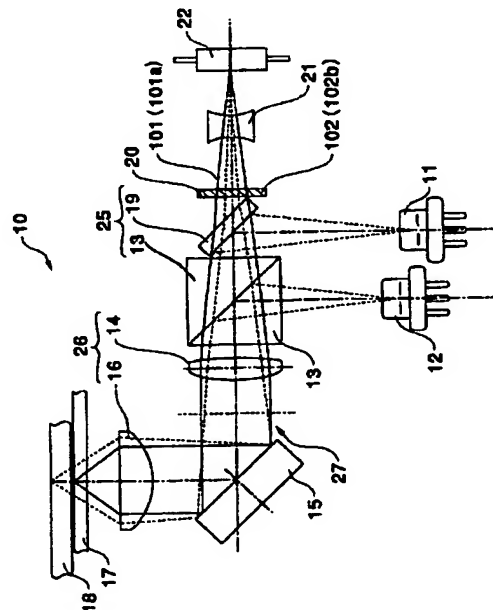
EC47 FA08 JA27 KA08

(54)【発明の名称】 光ピックアップ装置

(57)【要約】

【課題】 2種類の光に生じた球面収差によって光記録媒体の基板厚さに起因する球面収差を吸収する光ピックアップ装置において、2種類の光のいずれについても同一の光検出器上で合焦させることのできる構成を提供すること。

【解決手段】 光ピックアップ装置1で0は、第1および第2の光源11、12から出射された波長650nmの第1の光、および波長725nmの第2の光を導光系25で共通光路27に導くとともに、導光系25によって、DVD17で反射された第1の光の戻り光101、およびCD18で反射された第2の光の戻り光102を共通の光検出器22に導く。第1および第2の光源は集光系25までの光路の長さが相違するので、第1および第2の光の戻り光101、102をホログラム素子20に入射させることにより、第1の光の戻り光101の0次光101a、および第2の光の戻り光102の+1次光101bを光検出器22上で合焦させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 所定波長の第1の光を出射する第1の光源と、該第1の光源と異なる波長の第2の光を出射する第2の光源と、前記第1および第2の光源から出射された前記第1および第2の光を共通光路に導くとともに、光記録媒体から反射された前記第1および第2の光の戻り光を前記共通光路から分離して共通の光検出器に導く導光系と、前記第1および第2の光源から出射された前記第1および第2の光を前記共通光路上で光記録媒体に集束させる集光系とを有し、

前記第1および第2の光源は前記集光系までの光路の長さが相違し、かつ、

前記第1および第2の光の戻り光のうちの少なくとも一方の光を回折させて当該双方の戻り光を前記共通の光検出器上に合焦させるホログラム素子を有することを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項2】 請求項1において、前記導光系は、前記第1の光源から出射された前記第1の光を共通光路に導くとともに、光記録媒体で反射された前記第1の光の戻り光を前記共通光路から分離する第1の光分離素子と、前記第2の光源から出射された前記第2の光を共通光路に導くとともに、光記録媒体で反射された前記第2の光の戻り光を前記共通光路から分離する第2の光分離素子とを備え、

前記ホログラム素子は、前記第1および第2の光分離素子のうち、前記光検出器に近い側に配置された光分離素子と、当該光検出器との間に配置されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項3】 請求項1または2において、 n 、 m をそれぞれ負の整数、0または正の整数としたときに、前記ホログラム素子は、前記第1および第2の光の戻り光のうち、一方の戻り光については n 次光を前記光検出器上に合焦させ、他方の戻り光については前記一方の戻り光とは異なる次数の m 次光を合焦させることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項4】 請求項1または2において、 n を負の整数または正の整数としたときに、前記ホログラム素子は、前記第1および第2の光の戻り光のいずれについても n 次光を前記光検出器上に合焦させることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項5】 請求項3または4において、前記ホログラム素子は、入射した光によって、出射する光の次数が限定されていることを特徴とする光ピックアップ装置。

【請求項6】 請求項5において、前記ホログラム素子は、前記第1および第2の光の戻り光を前記光検出器に合焦させる次数の光を選択的に出射することを特徴とする光ピックアップ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、CD（コンパクト

ディスク）、DVD（デジタルビデオディスク）等の光記録媒体の再生動作などを行うための光ピックアップ装置に関するものである。更に詳しくは、CD、DVDの光ディスクにより反射された光信号を1つの受光素子で受光する光ピックアップ装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 DVDP（デジタルビデオディスクプレーヤ）に用いられる光ピックアップ装置は、DVDだけでなく、CDやCD-R（Recordable）等のCDファミリーについても、情報を記録・再生できるという互換性が要求される。このため、この種の光ピックアップ装置には、従来、2つの半導体レーザ（光源）と2つの受光素子（光検出器）が搭載され、各光源から出射された2種類の光を導光系によって共通光路に導くとともに、この導光系によって、光記録媒体から反射された2種類の光の戻り光を共通光路から分離して2つの光検出器に導く構成が採用されている。

【0003】 ここで、DVDとCDとの間には基板厚みに差があるため、球面収差が発生する。このため、この種の光ピックアップ装置では、2つの光源については、対物レンズやコリメートレンズなどを備える集光系までの光路の長さを相違させることにより、一方の半導体レーザから対物レンズへ入射する光の集束角を変えて球面収差を発生させ、この球面収差と、基板厚みに起因する球面収差とを相殺する方式が用いられている。また、このような球面収差を利用した光ピックアップ装置においては、光記録媒体で反射した光も集光系を通ることになるので、DVDで反射した光とCDで反射した光の合焦位置が相違する。従って、従来の光ピックアップ装置では、DVDで反射した光とCDで反射した光の各合焦位置のそれぞれに光検出器を配置している。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 このように、従来の光ピックアップ装置においては、DVDとCDの双方について情報の記録・再生を行うには、2つ光検出器が必要であるとともに、2つの光検出器のそれぞれに対して、給電あるいは信号出力用の配線も必要である。このため、従来の光ピックアップ装置では、部品点数が多く、かつ、組立工数もかかるので、小型化および低価格化が困難であるという問題点がある。

【0005】 以上の問題点に鑑みて、本発明の課題は、光記録媒体に照射される2種類の光に生じさせた球面収差によって光記録媒体の基板厚さに起因する球面収差を吸収するタイプの光ピックアップ装置において、2種類の光のいずれについても同一の光検出器上で合焦させることのできる構成を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上記の課題を解決するために、本発明に係る光ピックアップ装置は、所定波長の第1の光を出射する第1の光源と、該第1の光源と異なる

る波長の第2の光を出射する第2の光源と、前記第1および第2の光源から出射された前記第1および第2の光を共通光路に導くとともに、光記録媒体から反射された前記第1および第2の光の戻り光を前記共通光路から分離して共通の光検出器に導く導光系と、前記第1および第2の光源から出射された前記第1および第2の光を前記共通光路上で光記録媒体に集束させる集光系とを有し、前記第1および第2の光源は前記集光系までの光路の長さが相違し、かつ、前記第1および第2の光の戻り光のうちの少なくとも一方の光を回折させて当該双方の戻り光を前記共通の光検出器上に合焦させるホログラム素子を有することを特徴とする。

【0007】本発明において共通光路とは、光源から記録媒体に向かう光路と、記録媒体から光検出器に向かう光路とが重なっている部分のことをいう。

【0008】本発明では、第1および第2の光源から出射された第1および第2の光は、導光系によって共通光路に導かれた後、集光系によって集束された状態で光記録媒体に照射される。ここで、第1および第2の光源は集光系までの光路の長さが相違するので、これらの2種類の光は、異なる集束角をもって対物レンズに入射したことにより、球面収差が発生する。従って、光記録媒体として情報の記録・再生が行われるDVDとCDとの間に基板厚みに起因する球面収差があっても、このような球面収差を、第1および第2の光が異なる集束角をもって対物レンズに入射したことにより発生する球面収差によって相殺できる。それ故、DVDおよびCDのいずれにもディスク上で光量損失の少ない無収差のスポットを照射できるので、記録及び再生に用いられるスポットとしては十分な光強度を有する。また、光記録媒体で反射した光が集光系を通る際に、そのままではDVDで反射した光とCDで反射した光の合焦位置が相違するが、本発明では、戻り光に対してホログラム素子を配置することによって、DVDで反射した光とCDで反射した光の各合焦位置を一致させている。従って、この合焦位置に1つの光検出器を配置するだけで、DVDおよびCDのいずれの記録媒体で反射した光を受光することができる。それ故、DVDおよびCDのいずれについても情報の記録・再生の行うことができる光ピックアップ装置において、部品点数や組立工数の削減を図ることができるので、小型化および低価格化を達成することができる。

【0009】本発明において、前記導光系は、前記第1の光源から出射された前記第1の光を共通光路に導くとともに、光記録媒体で反射された前記第1の光の戻り光を前記共通光路から分離する第1の光分離素子と、前記第2の光源から出射された前記第2の光を共通光路に導くとともに、光記録媒体で反射された前記第2の光の戻り光を前記共通光路から分離する第2の光分離素子とを備えている場合がある。この場合に、前記ホログラム素子は、たとえば、前記第1および第2の光分離素子のう

ち、前記光検出器に近い側に配置された光分離素子と、当該光検出器との間に配置される。

【0010】本発明においては、たとえば、 n 、 m をそれぞれ負の整数、0または正の整数としたときに、前記ホログラム素子は、前記第1および第2の光の戻り光のうち、一方の戻り光については n 次光を前記光検出器上に合焦させ、他方の戻り光については前記一方の戻り光とは異なる次数の m 次光を合焦させる構成を採用することができる。

10 【0011】また、本発明においては、 n を負の整数または正の整数としたときに、前記ホログラム素子は、前記第1および第2の光の戻り光のいずれについても n 次光を前記光検出器上に合焦させてもよい。

【0012】本発明において、前記ホログラム素子は、入射した光によって、出射する光の次数が限定されていることが好ましい。このように構成すると、光検出器で受光される光強度を高めることができる。

20 【0013】さらに、本発明においては、前記ホログラム素子は、前記第1および第2の光の戻り光を前記光検出器に合焦させる次数の光を選択的に出射することが好ましい。このように構成すると、光検出器で受光される光強度を一層、高めることができる。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して本発明を適用した光ピックアップ装置を説明する。

【0015】〔実施の形態1〕

（全体構成）図1は、本発明の実施形態1に係る光ピックアップ装置の光学系を示す図である。図2（A）、

30 （B）は、本形態の光ピックアップ装置に用いたホログラム素子に対して、CDで反射した光の戻り光が入射した様子を示す説明図、およびDVDで反射した光の戻り光が入射した様子を示す説明図である。

40 【0016】図1において、本形態の光ピックアップ装置10では、DVD17から情報の再生を行うための半導体レーザからなる第1の光源11と、CD18から情報の再生を行うための半導体レーザからなる第2の光源12とが用いられ、第1の光源11は、波長が650nmのレーザ光（第1の光/以下、実線で示す。）を出射し、第2の光源12は、波長が780nmのレーザ光（第2の光/以下、点線で示す。）を出射する。

50 【0017】本形態では、これら第1および第2の光源11、12から発散光として出射される第1および第2の光に対しては、第1のビームスプリッタ19および第2のビームスプリッタ13からなる導光系25が形成され、この導光系25によって、第1および第2の光源11、12の出射光軸に対して直交する共通光路27に第1および第2の光が導かれる。すなわち、第1のビームスプリッタ19の反射面は、第1の光源11の出射光軸および共通光路27に対して45°の角度を成し、第2のビームスプリッタ13の反射面も、第2の光源12の

出射光軸および共通光路 27 に対して 45° の角度を成している。

【0018】共通経路 27 上には、導光系 25 から DVD 17 および CD 18 に向かってコリメートレンズ 14、全反射ミラー 15 および対物レンズ 16 がこの順に配置され、共通経路 27 は、反射ミラー 15 によって 90° に屈曲した光路として形成されている。

【0019】このように構成した共通光路 27 上に導かれた第 1 および第 2 の光は、コリメートレンズ 14 および対物レンズ 16 からなる集光系 26 によって、各々集束された状態で DVD 17 および CD 18 に照射される。また、DVD 17 および CD 18 で反射された第 1 および第 2 の光の各戻り光 101、102 は、それぞれ共通光路 27 を逆に辿って対物レンズ 16、全反射ミラー 15、およびコリメートレンズ 14 をそれぞれ透過あるいは反射した後、導光系 25 を構成する第 2 のビームスプリッタ 13 および第 1 のビームスプリッタ 19 をそれぞれ透過して共通光路 27 から分離され、しかる後に共通の光検出器 22 (受光素子) の方に導かれる。このように、本形態では、光源については DVD 17 用の第 1 の光源 11 と、CD 18 用の第 2 の光源 12 からなる 2 つの光源が用いられているが、これらの記録媒体からの戻り光の受光用には共通の光検出器 22 が 1 つだけが用いられている。

【0020】本形態の光ピックアップ装置 10 において、第 1 および第 2 の光源 11、12 は集光系 26 までの光路の長さが相違するので、これらの光源から出射された第 1 および第 2 の光は、異なる集束角をもって対物レンズ 16 に入射し、DVD 17 および CD 18 に向けて出射され、球面収差が発生する。すなわち、第 1 の光源 11 から出射された第 1 の光は、コリメートレンズ 14 によって平行光束にされた後、対物レンズ 16 に入射するが、第 2 の光源 12 から出射された第 2 の光は、コリメートレンズ 14 で平行光束にされず、発散光の状態で対物レンズ 16 に入射する。但し、この球面収差は、DVD 17 と CD 18 との間で基板厚みの差に起因する球面収差を相殺するように設定されている。従って、DVD 17 および CD 18 のいずれにも無収差のスポットが照射されるので、DVD 17 および CD 18 で反射した各戻り光は、情報再生用の光としては十分な光強度を有する。

【0021】本形態の光ピックアップ装置 10 では、第 1 および第 2 のビームスプリッタ 19、13 のうち、光検出器 22 に近い方の第 1 のビームスプリッタ 19 と光検出器 22 との間には、ホログラム素子 20 とセンサーレンズ 21 とが配置されている。センサーレンズ 21 は、DVD 17 で反射してきた第 1 の光の戻り光 101、および CD 18 で反射してきた第 2 の光の戻り光 102 の各焦点位置を同時に調整するものである。

【0022】これに対して、ホログラム素子 20 は、D

VD 17 で反射してきた第 1 の光の戻り光 101、および CD 18 で反射してきた第 2 の光の戻り光 102 のうち、第 1 の光の戻り光 101 については 0 次光 101a を光検出器 22 上に合焦させるとともに、第 2 の光の戻り光 102 については、+1 次光 102b を光検出器 22 に合焦させることにより、第 2 の光の戻り光 102 および第 1 の光の戻り光 101 の双方を共通の光検出器 22 で受光可能にするものである。

【0023】ホログラム素子 20 の機能を、図 1 および図 2 を参照してさらに詳述する。まず、本形態の光ピックアップ装置 10 においては、図 1 に示すように、第 1 の光源 11 から出射された第 1 の光は、平行光束の状態で対物レンズ 16 に入射するので、DVD 17 で反射した第 1 の光の戻り光 101 は、対物レンズ 16 で平行光束にされてコリメートレンズ 14 に入射し、このコリメートレンズ 14 で収束光となって、ホログラム素子 20 に入射するのに対して、第 2 の光源 12 から出射された第 2 の光は、発散光の状態で対物レンズ 16 に入射するので、CD 18 で反射した第 2 の光の戻り光 102 は、対物レンズ 16 で収束した後、コリメートレンズ 14 に入射し、このコリメートレンズ 14 で収束されて、第 1 の光よりもさらに収束した光になってホログラム素子 20 に入射する。

【0024】ホログラム素子 20 は、表面に同心円状の多数の円環状形の溝を有しており、入射した光を回折する。また、ホログラム素子 20 においては、その波長により回折角度が変化する。具体的には、図 2 (A)、

(B) に示すように、入射した光の波長に反比例して回折角度が大きいため、同じ次数同士の光を比較すると、第 1 の光源 11 から出射された波長が 650 nm の第 1 の光の戻り光 101 の方が、第 1 の光源 11 から出射された波長が 780 nm の第 2 の光の戻り光 102 よりもホログラム素子 20 から遠い位置で合焦する。

【0025】従って、図 2 (A) に示すように、CD 18 で反射した第 2 の光の戻り光 102 は、ホログラム素子 20 に入射し、このホログラム素子 20 から出射される光のうち、-1 次光 102c や 0 次光 102a は、光検出器 22 より手前 (光検出器 22 に対してホログラム素子 20 の側) で合焦してしまうが、ホログラム素子 20 から出射された +1 次光 102b については光検出器 22 上で合焦する。一方、図 2 (B) に示すように、DVD 17 で反射した第 1 の光の戻り光 101 は、ホログラム素子 20 に入射し、このホログラム素子 20 から出射される光のうち、-1 次光 101c は光検出器 22 より手前 (光検出器 22 に対してホログラム素子 20 の側) で合焦し、+1 次光は光検出器より向こう側 (光検出器 22 に対してホログラム素子 20 とは反対側) で合焦してしまうが、ホログラム素子 20 から出射された 0 次光 101a については光検出器 22 上で合焦する。

【0026】このように、本形態の光ピックアップ装置

10では、第1および第2の光源11、12は集光系25までの光路の長さが相違するので、これらの光源から出射された2種類の光は、異なる集束角をもって対物レンズに入射し、光記録媒体に照射され、球面収差が発生する。従って、光記録媒体として情報の記録・再生が行われるDVD17とCD18との間に基板厚みに起因する球面収差があっても、このような球面収差は、第1および第2の光の集束角の差に起因する球面収差によって相殺できる。それ故、DVD17およびCD18のいずれにも無収差のスポットを照射できる。また、光記録媒体で反射した光が集光系25を通った後の収束状態が相違するので、そのままではDVD17で反射した第1の光の戻り光101と、CD18で反射した第2の光の戻り光102との間で合焦位置は相違することになるが、本形態では、戻り光101、102に対してホログラム素子20を配置することによって、DVD17で反射した第1の光の戻り光101と、CD18で反射した第2の光の戻り光102の各合焦位置を一致させている。従って、この合焦位置に1つの光検出器22を配置するだけで、DVD17およびCD18のいずれの記録媒体で反射した光も受光することができる。それ故、DVD17およびCD18のいずれについても情報の記録・再生の行うことができる光ピックアップ装置10において、部品点数および組立工数の削減を図ることができるので、小型化および低価格化を達成することができる。

【0027】[実施の形態2]本形態の光ピックアップ装置は、基本的な構成が実施の形態1に係る光ピックアップ装置と同様であるため、共通する部分については同符号を付してそれらの説明は省略し、図3を参照して特徴的な構成のみについて説明する。

【0028】図3(A)、(B)は、本形態の光ピックアップ装置に用いたホログラム素子に対して、CD18で反射した第2の光の戻り光102が入射した様子を示す説明図、およびDVD17で反射した第1の光の戻り光101が入射した様子を示す説明図である。

【0029】図3(A)に示すように、本形態でも、CD18で反射した第2の光の戻り光102は、ホログラム素子20に入射し、このホログラム素子20から出射される光のうち、-1次光102cや0次光102aは、光検出器22より手前(光検出器22に対してホログラム素子20の側)で合焦してしまうが、ホログラム素子20から出射された+1次光102bについては光検出器22上で合焦する。

【0030】一方、図3(B)に示すように、DVD17で反射した第1の光の戻り光101は、ホログラム素子20に入射し、このホログラム素子20から出射された0次光101aは光検出器22上で合焦する。

【0031】ここで、ホログラム素子20は、格子位相差の調整、および格子のブレース化により、波長選択性が付与されている。従って、所定の波長の光のみがホロ

グラム素子40で回折し、他の波長の光は回折しない。すなわち、図3(A)、(B)に示す例では、波長780nmの第2の光の戻り光102については回折させるので、ホログラム素子20からは、-1次光102c、0次光102aおよび+1次光102bが出射され、そのうち、+1次光102bのみが光検出器22で受光されるが、波長650nmの第1の光の戻り光101については回折させないので、光検出器22で受光される0次光102aのみが出射される。

10 【0032】その他の構成は、実施の形態1と同様である。従って、本形態の光ピックアップ装置10でも、実施の形態1と同様、光記録媒体として情報の記録・再生が行われるDVD17とCD18との間に基板厚みに起因する球面収差があっても、このような球面収差は、第1および第2の光101、102の集束角の差に起因する球面収差によって相殺でき、かつ、戻り光101、102に対してホログラム素子20を配置することによって、戻り光101、102の各合焦位置を一致させているので、この合焦位置に1つの光検出器22を配置するだけで、DVD17およびCD18のいずれの記録媒体で反射した光も受光することができる。

【0033】さらに、本形態では、波長選択性を有するホログラム素子20を用いたので、ホログラム素子20からは、波長650nmの第1の光の戻り光101については、光検出器22で受光される0次光101aのみが出射される。従って、波長650nmの第1の光101については、光検出器22で受光される0次光101aの光強度が高いので、光ピックアップ装置10の検出感度を高めることができる。

30 【0034】[実施の形態3]本形態の光ピックアップ装置も、基本的な構成が実施の形態1に係る光ピックアップ装置と同様であるため、共通する部分については同符号を付して、それらの説明は省略することにして、図4を参照して特徴的な構成のみについて説明する。

【0035】図4(A)、(B)は、本形態の光ピックアップ装置に用いたホログラム素子に対して、CD18で反射した第2の光の戻り光102が入射した様子を示す説明図、およびDVD17で反射した第1の光の戻り光101が入射した様子を示す説明図である。

40 【0036】図4(A)に示すように、本形態では、CD18で反射した第2の光の戻り光102は、ホログラム素子20に入射し、このホログラム素子20から出射された+1次光102bが光検出器22上で合焦する。

【0037】一方、図4(B)に示すように、DVD17で反射した第1の光の戻り光101は、ホログラム素子20に入射し、このホログラム素子20から出射された0次光101aは光検出器22上で合焦する。

【0038】ここで、ホログラム素子20は、格子位相差の調整、および格子のブレース化により、波長選択性が付与されている。従って、ホログラム素子40から

は、入射した光の波長によって、0次光のみ、あるいは所定の回折光のみが射出される。すなわち、図4

(A)、(B)に示す例では、波長780nmの第2の光102については、光検出器22で受光される+1次光102bのみがホログラム素子20から射出され、波長650nmの第1の光101については、光検出器22で受光される0次光102aのみがホログラム素子20から射出される。

【0039】その他の構成は、実施の形態1と同様である。従って、本形態の光ピックアップ装置10でも、実施の形態1と同様、光記録媒体として情報の記録・再生が行われるDVD17とCD18との間に基板厚みに起因する球面収差があっても、このような球面収差は、第1および第2の光101、102の集束角の差に起因する球面収差によって相殺でき、かつ、戻り光101、102に対してホログラム素子20を配置することによって、戻り光101、102の各合焦位置を一致させているので、この合焦位置に1つの光検出器22を配置するだけで、DVD17およびCD18のいずれの記録媒体で反射した光も高い光強度をもって受光することができる。

【0040】さらに、本形態では、波長選択性を有するホログラム素子20を用いたので、ホログラム素子20からは、光検出器22で受光される第2の光102の+1次光102b、および光検出器22で受光される第1の光101の0次光102aのみが射出される。従って、波長650nmの第1の光101および波長780nmの第2の光102のいずれについても、信号検出に用いる光が高い強度をもってホログラム素子20から射出されるので、光ピックアップ装置10の検出感度を高めることができる。

【0041】[実施の形態4]本形態の光ピックアップ装置は、基本的な構成が実施の形態1に係る光ピックアップ装置と同様であるため、共通する部分については同符号を付して図示するとともに、それらの説明は省略することとし、図5を参照して特徴的な構成のみについて説明する。

【0042】図5は、本形態に係る光ピックアップ装置の光学系を示す図である。

【0043】実施の形態1に係る光ピックアップ装置10では、光検出器22から対物レンズ16に向かって、センサーレンズ21、ホログラム素子20、第1のビームスプリッタ19、第2のビームスプリッタ13、コリメートレンズ14、全反射ミラー15がこの順に配置されていたが、図5に示すように、本形態では、光検出器22から対物レンズ16に向かって、センサーレンズ21、第1のビームスプリッタ19、ホログラム素子20、第2のビームスプリッタ13、コリメートレンズ14、全反射ミラー15がこの順に配置されている。すなわち、実施の形態1と比較して、第1のビームスプリッ

タ19の位置と、ホログラム素子20の位置とが入れ替わった構成になっている。

【0044】このような構成の光ピックアップ装置10においても、ホログラム素子20としては、図2、図3、図4を参照して説明したいずれのホログラム素子を用いることができる。たとえば、図4を参照して説明したホログラム素子20のように、波長780nmの第2の光102がホログラム素子20に入射すると、ホログラム素子20からは+1次光102bのみが射出され、波長650nmの第1の光101がホログラム素子20に入射すると、ホログラム素子20からは0次光102aのみが射出され、これらの光は共通の光検出器22上で合焦する。

【0045】従って、本形態の光ピックアップ装置10も、実施の形態1、2、3と同様、光記録媒体として情報の記録・再生が行われるDVD17とCD18との間に基板厚みに起因する球面収差があっても、このような球面収差は、第1および第2の光101、102の集束角の差に起因する球面収差によって相殺でき、かつ、戻り光101、102に対してホログラム素子20を配置することによって、戻り光101、102の各合焦位置を一致させているので、この合焦位置に1つの光検出器22を配置するだけで、DVD17およびCD18のいずれの記録媒体で反射した光も高い光強度をもって受光することができる。

【0046】[実施の形態5]本形態の光ピックアップ装置は、基本的な構成が実施の形態4に係る光ピックアップ装置と同様であるため、共通する部分については同符号を付して図示するとともに、それらの説明は省略することとし、図6を参照して特徴的な構成のみについて説明する。

【0047】図6は、本形態に係る光ピックアップ装置の光学系を示す図である。

【0048】図6に示すように、本形態の光ピックアップ装置10も、実施の形態4に係る光ピックアップ装置10と同様、光検出器22から対物レンズ16に向かって、センサーレンズ21、第1のビームスプリッタ19、ホログラム素子20、第2のビームスプリッタ13、コリメートレンズ14、全反射ミラー15がこの順に配置されている。但し、実施の形態4と違って、第1のビームスプリッタ19とホログラム素子20とが一体の複合光学部品として構成されている。このため、部品点数および組立工数の削減を図ることができる。

【0049】このような構成の光ピックアップ装置10においても、ホログラム素子20としては、図2、図3、図4を参照して説明したいずれのホログラム素子を用いることができる。たとえば、図4を参照して説明したホログラム素子20のように、波長780nmの第2の光の戻り光102がホログラム素子20に入射すると、ホログラム素子20からは+1次光102bのみが

出射され、波長650nmの第1の光の戻り光101がホログラム素子20に入射すると、ホログラム素子20からは0次光101aのみが出射され、これらの光は共通の光検出器22上で合焦する。

【0050】従って、本形態の光ピックアップ装置10も、実施の形態1、2、3と同様、光記録媒体として情報の記録・再生が行われるDVD17とCD18との間に基板厚みに起因する球面収差があっても、このような球面収差は、第1および第2の光101、102の集束角の差に起因する球面収差によって相殺でき、かつ、戻り光101、102に対してホログラム素子20を配置することによって、戻り光101、102の各合焦位置を一致させているので、この合焦位置に1つの光検出器22を配置するだけで、DVD17およびCD18のいずれの記録媒体で反射した光も高い光強度をもって受光することができる。

【0051】

【発明の効果】以上説明したように、本発明に係る光ピックアップ装置では、記録媒体の種類によって基板厚みに起因する球面収差があっても、このような球面収差は、第1および第2の光の光路の長さによって相殺できるので、再生に用いられる反射光としては十分な光強度を有する。また、光記録媒体で反射した光が集光系を通る際に、そのままでは記録媒体の種類によって戻り光の合焦位置が相違するが、本発明では、戻り光に対してホログラム素子を配置することによって、各戻り光の各合焦位置を一致させている。従って、この合焦位置に1つの光検出器を配置するだけで、異なる種類の記録媒体で反射した光を高い光強度をもって受光することができる。それ故、いずれ記録媒体についても情報の記録・再生の行うことができる光ピックアップ装置において、部品点数および組立工数の削減を図ることができるので、小型化および低価格化を達成することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1に係る光ピックアップ装置の光学系を示す図である。

【図2】(A)、(B)はそれぞれ、実施の形態1に係る光ピックアップ装置に用いたホログラム素子に対して、CDで反射した光の戻り光が入射した様子を示す説明図、およびDVDで反射した光の戻り光が入射した様子を示す説明図である。

【図3】(A)、(B)はそれぞれ、実施の形態2に係る光ピックアップ装置に用いたホログラム素子に対して、CDで反射した光の戻り光が入射した様子を示す説明図、およびDVDで反射した光の戻り光が入射した様子を示す説明図である。

【図4】(A)、(B)はそれぞれ、実施の形態3に係る光ピックアップ装置に用いたホログラム素子に対して、CDで反射した光の戻り光が入射した様子を示す説明図、およびDVDで反射した光の戻り光が入射した様子を示す説明図である。

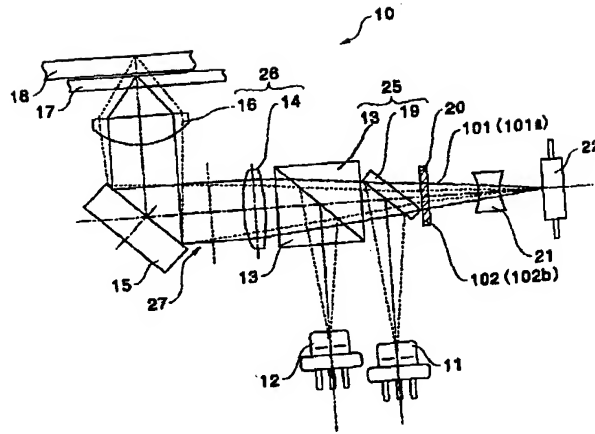
【図5】本発明の実施の形態4に係る光ピックアップ装置の光学系を示す図である。

【図6】本発明の実施の形態5に係る光ピックアップ装置の光学系を示す図である。

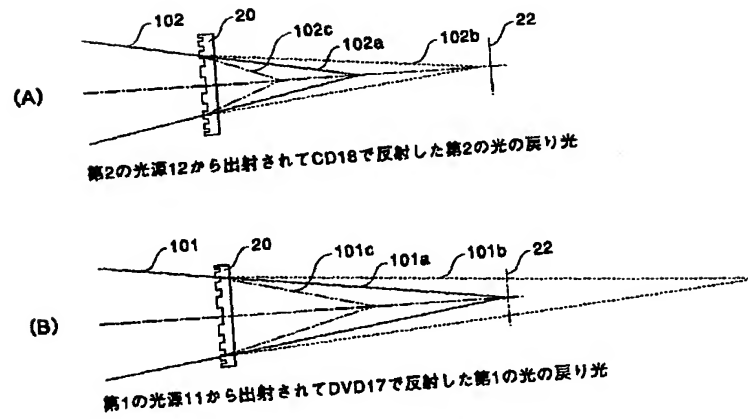
【符号の説明】

- 10 光ピックアップ装置
- 11 第1の光源
- 12 第2の光源
- 13 第2のビームスプリッタ
- 19 第1のビームスプリッタ
- 14 コリメートレンズ
- 15 全反射ミラー
- 16 対物レンズ
- 17 DVD
- 18 CD
- 20 ホログラム素子
- 21 センサーレンズ
- 22 光検出器
- 25 導光系
- 26 集光系
- 27 共通光路

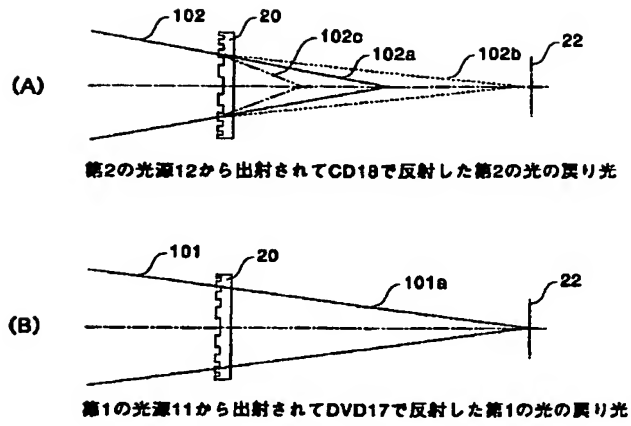
【図1】



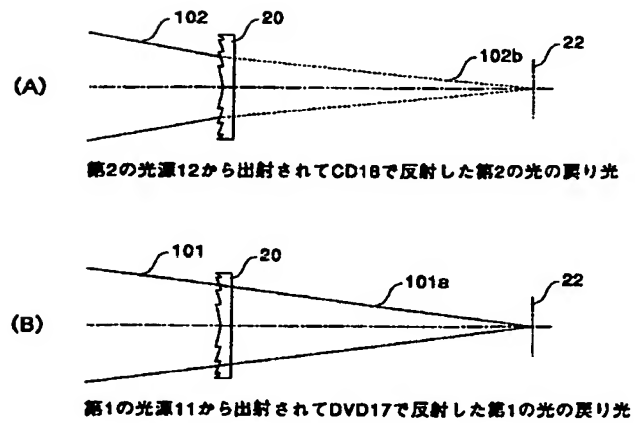
【図2】



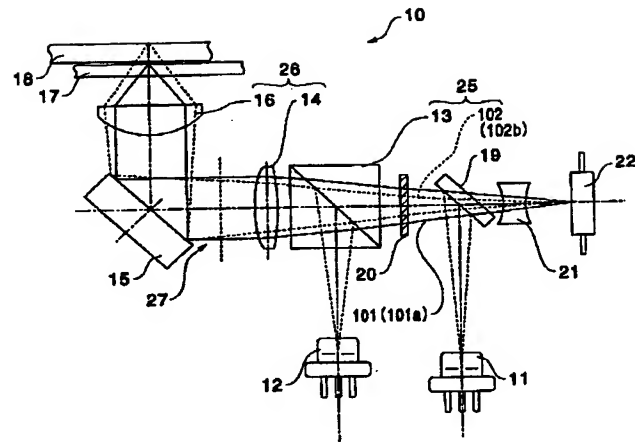
【図3】



【図4】



【図5】



【図6】

